

YAMAP0901US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Yamada et al.

Express Mail: ER054909752US

Filed: February 20, 2004

:
:
:
:
:
:
:

Art Unit:

Examiner:

For: TRACKING ERROR SIGNAL GENERATION DEVICE, OPTICAL DISC
APPARATUS, TRACKING ERROR SIGNAL GENERATION METHOD AND
TRACKING CONTROL METHOD

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1345

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which
priority is claimed for this case:

Country: Japan
Application Number: 2003-124046
Filing Date: April 28, 2003


SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No. 34,243
Tel. No. (216) 621-1113

Mark D. Saralino
RENNER, OTTO, BOISSELLE & SKLAR, P.L.L.
1621 Euclid Avenue
Nineteenth Floor
Cleveland, Ohio 44115

(Translation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : April 28, 2003

Application Number : Patent Appln. No. 2003-124046

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.

Wafer
of the
Patent
Office

November 11, 2003

Shinichiro OTA

Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2003-3093110

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

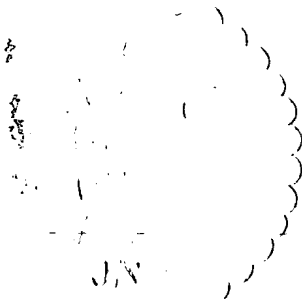
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 4 0 4 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 2 4 0 4 6]

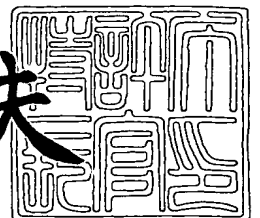
出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 3 1 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032450105

【提出日】 平成15年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山田 真一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 久世 雄一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 渡▲なべ▼ 克也

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 近藤 健二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 ▲よし▼川 昭

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社



【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トラッキング誤差信号検出装置および光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報担体に向けて光ビームを分割し、互いに 2 分の 1 トラックピッチだけシフトした位置に主ビームと副ビームとをそれぞれ対物レンズにより収束して照射する分割収束手段と、前記主ビームの情報担体からの反射光を受光する第 1 の 2 分割光検出手段と、前記第 1 の 2 分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記副ビームの情報担体からの反射光を受光する 2 分割光検出手段と、前記 2 分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段と前記副ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を加算して対物レンズの変位量を算出する対物レンズ変位量検出手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を前記対物レンズ変位量検出手段の出力信号に基づいて補正することによってトラッキング誤差信号を検出することを特徴とするトラッキング誤差信号検出装置。

【請求項 2】 主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分に基づいて補正することによりトラッキング誤差信号を検出することを特徴とする請求項 1 記載のトラッキング誤差信号検出装置。

【請求項 3】 情報担体に向けて光ビームを分割し、互いに 2 分の 1 トラックピッチだけシフトした位置に主ビームと副ビームとをそれぞれ対物レンズにより収束して照射する分割収束手段と、前記主ビームの情報担体からの反射光を受光する第 1 の 2 分割光検出手段と、前記第 1 の 2 分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記副ビームの情報担体からの反射光を受光する第 2 の 2 分割光検出手段と、前記第 2 の 2 分割光検出手段の差信号に基づいて副ビームプッシュプル信号を出力する副ビームプッシュプル信号生成手段と、前記対物レンズを前記トラックに対して略垂直な方向に変位させる対物レンズ変位手段と、前記主ビームプッシュプ

ル信号生成手段と前記副ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を加算して前記対物レンズの変位量を算出する第1の対物レンズ変位量検出手段と、前記対物レンズ変位手段の駆動信号に基づいて前記対物レンズの変位量を算出する第2の対物レンズ変位量検出手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を前記第1の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分および前記第2の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の高周波成分に基づいて補正することによりトラッキング誤差信号を検出することを特徴とするトラッキング誤差信号検出装置。

【請求項4】 対物レンズ変位手段と等価な特性の等価フィルタ備え、前記等価フィルタに前記対物レンズ変位手段の駆動信号を入力することによって対物レンズの変位量を検出するように第2の対物レンズ変位量検出手段を構成することを特徴とする請求項3記載のトラッキング誤差信号検出装置。

【請求項5】 請求項1記載のトラッキング誤差信号検出装置を備え、対物レンズ変位手段をトラックに対して略垂直な方向に送る移送手段と、対物レンズ変位量検出手段の出力に基づいて前記移送手段を制御する移送制御手段と、前記トラッキング誤差信号検出装置により検出されたトラッキング誤差信号に応じて、前記対物レンズ変位手段を制御するトラッキング制御手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】 請求項3記載のトラッキング誤差信号検出装置を備え、対物レンズをトラックに対して略垂直な方向に変位させる対物レンズ変位手段と、前記対物レンズ変位手段をトラックに対して略垂直な方向に送る移送手段と、第1の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分および第2の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の高周波成分に基づいて前記移送手段を制御する移送制御手段と、前記トラッキング誤差信号検出装置により検出したトラッキング誤差信号に応じて、前記対物レンズ変位手段を制御するトラッキング制御手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ等の光源を用いて光学的に情報担体上に信号を記録し、この記録された信号を再生するための光学式ヘッドのトラッキング誤差信号検出装置および光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のトラッキング誤差信号検出装置および光ディスク装置は、主ビームと副ビームを回折格子で分割して光ディスクに照射する。ディスクから反射した主ビームと副ビームをそれぞれの2分割の光検出器で検出して、主ビームによるプッシュプル信号と副ビームによるプッシュプル信号を生成する。そして、それらのプッシュプル信号を適当なゲイン比で差し引くことにより、偏心等で生じる対物レンズの変位によって生じるプッシュプル信号のDCオフセットをキャンセルしている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開昭61-94246号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

光ディスクの記録容量をより大きくするため、所定の面から光ビームを照射して複数の情報面にデータを記録および、または再生する光ディスクが提案されている。所定の情報面のデータを再生する場合は、光ビームの焦点を所定の情報面に焦点を結ぶようにフォーカス制御が行われる。また、情報面上に形成されたトラック上に光ビームの焦点が位置するようにトラッキング制御が行われる。

【0005】

ところで、所定の情報面の情報を再生している状態でその情報面を透過した光ビームは、他の情報面で反射して光検出器に入射する。

【0006】

従来技術では、副ビームの光量は主ビームの光量の1/10程度であるので所定の情報面からの反射光量は、主ビームの反射光量に比べ小さくなる。従って、所定の情報面を透過して他の情報面で反射する主ビームの内で副ビームを検出す

る光検出器に入射する主ビームの光量は、無視できないレベルとなる。

【0007】

副ビームを検出する光検出器に入射する主ビームの光量は、情報面と情報面の距離の変化等によって変動する。情報面と情報面の距離は、光ディスクの周内で変動するのでこの他の情報面から反射した主ビームの光量の変動は、数100Hzとなる。

【0008】

従って、他の情報面で反射した主ビームは、副ビームによるプッシュプル信号への外乱となりトラッキング誤差信号にオフセットが生じ、トラックずれが発生して記録再生の品質劣化を招く可能性がある。

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、主ビームによるプッシュプル信号と副ビームによるプッシュプル信号を加算して対物レンズの変位量を検出し、対物レンズの変位量に応じて主ビームのプッシュプル信号のDCオフセットを補正する。従って、トラックずれの発生を防止することで良好なトラッキング信号、RF信号を得、信頼性の高い装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するための、本発明のトラッキング誤差信号検出装置は、情報担体に向けて光ビームを分割し、互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置に主ビームと副ビームとをそれぞれ対物レンズにより収束して照射する分割収束手段と、前記主ビームの情報担体からの反射光を受光する第1の2分割光検出手段と、前記第1の2分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記副ビームの情報担体からの反射光を受光する2分割光検出手段と、前記2分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段と前記副ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を加算して対物レンズの変位量を算出する対物レンズ変位量検出手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を前記対物レ

レンズ変位量検出手段の出力信号に基づいて補正することによってトラッキング誤差信号を検出する。

【0011】

また、本発明のトラッキング誤差信号検出装置は、主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分に基づいて補正することによりトラッキング誤差信号を検出する。

【0012】

また、本発明のトラッキング誤差信号検出装置は、情報担体に向けて光ビームを分割し、互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置に主ビームと副ビームとをそれぞれ対物レンズにより収束して照射する分割収束手段と、前記主ビームの情報担体からの反射光を受光する第1の2分割光検出手段と、前記第1の2分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記副ビームの情報担体からの反射光を受光する第2の2分割光検出手段と、前記第2の2分割光検出手段の差信号に基づいて副ビームプッシュプル信号を出力する副ビームプッシュプル信号生成手段と、前記対物レンズを前記トラックに対して略垂直な方向に変位させる対物レンズ変位手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段と前記副ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を加算して前記対物レンズの変位量を算出する第1の対物レンズ変位量検出手段と、前記対物レンズ変位手段の駆動信号に基づいて前記対物レンズの変位量を算出する第2の対物レンズ変位量検出手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を前記第1の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分および前記第2の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の高周波成分に基づいて補正することによりトラッキング誤差信号を検出する。

【0013】

また、本発明のトラッキング誤差信号検出装置は、対物レンズ変位手段と等価な特性の等価フィルタ備え、前記等価フィルタに前記対物レンズ変位手段の駆動信号を入力することによって対物レンズの変位量を検出するように第2の対物レンズ変位量検出手段を構成する。

【0014】

また、本発明の光ディスク装置は、情報担体に向けて光ビームを分割し、互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置に主ビームと副ビームとをそれぞれ対物レンズにより収束して照射する分割収束手段と、前記主ビームの情報担体からの反射光を受光する第1の2分割光検出手段と、前記第1の2分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記副ビームの情報担体からの反射光を受光する2分割光検出手段と、前記2分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段と前記副ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を加算して対物レンズの変位量を算出する対物レンズ変位量検出手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を前記対物レンズ変位量検出手段の出力信号に基づいて補正することによってトラッキング誤差信号を検出するトラッキング誤差信号検出装置を備え、対物レンズ変位手段をトラックに対して略垂直な方向に送る移送手段と、前記対物レンズ変位手段をトラックに対して略垂直な方向に送る移送手段と、対物レンズ変位量検出手段の出力に基づいて前記移送手段を制御する移送制御手段と、前記トラッキング誤差信号検出装置により検出されたトラッキング誤差信号に応じて、前記対物レンズ変位手段を制御するトラッキング制御手段とを備える。

【0015】

また、本発明の光ディスク装置は、情報担体に向けて光ビームを分割し、互いに2分の1トラックピッチだけシフトした位置に主ビームと副ビームとをそれぞれ対物レンズにより収束して照射する分割収束手段と、前記主ビームの情報担体からの反射光を受光する第1の2分割光検出手段と、前記第1の2分割光検出手段の差信号に基づいて主ビームプッシュプル信号を出力する主ビームプッシュプル信号生成手段と、前記副ビームの情報担体からの反射光を受光する第2の2分割光検出手段と、前記第2の2分割光検出手段の差信号に基づいて副ビームプッシュプル信号を出力する副ビームプッシュプル信号生成手段と、前記対物レンズを前記トラックに対して略垂直な方向に変位させる対物レンズ変位手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段と前記副ビームプッシュプル信号生成手段の

出力信号を加算して前記対物レンズの変位量を算出する第1の対物レンズ変位量検出手段と、前記対物レンズ変位手段の駆動信号に基づいて前記対物レンズの変位量を算出する第2の対物レンズ変位量検出手段と、前記主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を前記第1の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分および前記第2の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の高周波成分に基づいて補正することによりトラッキング誤差信号を検出するトラッキング誤差信号検出装置を備え、対物レンズをトラックに対して略垂直な方向に変位させる対物レンズ変位手段と、前記第1の対物レンズ変位手段をトラックに対して略垂直な方向に送る移送手段と、第1の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分および第2の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の高周波成分に基づいて前記移送手段を制御する移送制御手段と、前記トラッキング誤差信号検出装置により検出したトラッキング誤差信号に応じて、前記対物レンズ変位手段を制御するトラッキング制御手段とを備える。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0017】

(実施の形態1)

図1は実施の形態1であるトラッキング誤差検出装置における光ヘッドの構成を示すブロック図である。図2は本トラッキング誤差検出装置においてトラックと主ビーム、副ビームの配置を示す概念図である。図3は図1のトラッキング誤差検出装置を搭載した光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【0018】

図4は、光学ヘッドに用いられている光検出器の構成を示す。なお、主ビームのスポットは、トラック上にあり、副ビームのスポットはトラックとトラックの中間位置にある場合を示す。

【0019】

以上のように構成されたトラッキング誤差検出装置及び光ディスク装置について説明する。図1に示す光学ヘッドは、半導体レーザ101、回折格子102、

ビームスプリッタ103、集光レンズ104、反射ミラー105、対物レンズ106、ホログラム109、シリンドリカルレンズ110、光検出器111で構成されている。

【0020】

半導体レーザ101からのレーザ光は回折格子102によって0次光にあたる主ビームM（以下M）と±1次光にあたる副ビームS1（以下S1）、S2（以下S2）に分割され、分割された各ビームは、それぞれビームスプリッタ103を透過して、反射ミラー105で立ち上がり、対物レンズ106によって、所望のトラックへ主ビームが、その主ビームに対して、所定の距離をおいて副ビームS1、副ビームS2が配置される。このとき図2に示すように主ビームMの走査方向に対して先行している副ビームS1は外周側に約1/2トラックピッチ分ずらして配置されており、主ビームMの走査方向に対して後行している副ビームS2は内周側に約1/2トラックピッチ分ずらして配置されている。

【0021】

図3は本実施形態の構成を示すブロック図であり、光ヘッド100の部分は省略して記述してある。光ディスク107は、情報面を2面持っており、光ビームのスポットをそれぞれの面に移動させることで情報の記録および再生を行う。光ディスク107は、スピンドルモータ206によって所定の回転数で回転している。光ヘッド100の光検出器111は図4に示すように主ビーム用と副ビーム用の3つの部分111a、111c、111eから成り、それぞれプッシュプル信号が検出できるように光ディスク107に対してラジアル方向に2分割されている。光検出器111aの出力は、主ビームプッシュプル信号生成回路300へ送られる。また、光検出器111c、111eの出力は、副ビームプッシュプル信号生成回路301へ送られる。主ビームプッシュプル信号生成器300は演算増幅器で構成され、（数1）のような主ビームプッシュプル信号Mppを出力する。

【0022】

【数1】

$$M_{pp} = (A - B) \quad \cdots (数1)$$

【0023】

ここで、A、Bは、光検出器111の各領域の出力信号を示す。以降において同様に、C、D、E、Fは光検出器111の各領域の出力信号を示す。

【0024】

また、副ビームプッシュプル信号生成器301は演算増幅器で構成され、(数2)のような副ビームプッシュプル信号S_{pp}を出力する。

【0025】

【数2】

$$S_{pp} = (C + E) - (D + F) \quad \dots (数2)$$

【0026】

対物レンズ変量検出回路305は、演算増幅器で構成され、(数3)のような対物レンズ変量検出信号L_Sを出力する。

【0027】

【数3】

$$L_S = G \times (M_{pp} + \alpha \times S_{pp}) \quad (\alpha \text{ は定数}) \quad \dots (数3)$$

【0028】

Gは、0.5である。また、 α は、主ビームと副ビームの光量の比等によって決まる定数である。

【0029】

この α をS_{pp}に乗算することでM_{pp}の振幅と $\alpha \times S_{pp}$ の振幅がほぼ等しくなる。

【0030】

上述したように主ビームプッシュプル信号M_{pp}は、対物レンズ106が偏心等によって変位するとDCオフセットが生じる。対物レンズ変量検出信号L_Sは、このDCオフセットに相当する信号である。

【0031】

減算回路306は、演算増幅器で構成され、(数4)のようなトラッキング誤差検出信号T_Eを出力する。

【0032】

【数 4】

$$T E = M p p - L S \quad \cdots (数 4)$$

【0033】

従って、トラッキング誤差検出信号 T E は、対物レンズ 106 の変位によって生じた主ビームプッシュプル信号 M p p の D C オフセットを除去した信号である。

【0034】

なお、(数 3) において $G = 0.5$ としたが、対物レンズ 106 を予め変位させてその際の T E 信号の D C オフセットがゼロになるように調整してもよい。こうすることで光ヘッドの特性が変動した場合でも対物レンズ 106 の変位による D C オフセットを正確に除去できる。

【0035】

減算回路 306 の演算結果は、D S P (デジタルシグナルプロセッサ) 203 に入力され、デジタル変換され、さらに D S P 203 は内蔵のコアプロセッサによる加算乗算で位相補償、ゲイン補償のデジタルフィルタ演算処理を実現している。所定の演算がなされた信号は、内蔵の D A 変換器で再度アナログ信号に変換され、トラッキング駆動回路 204 で電流増幅して、光ヘッド 100 内のトラッキングアクチュエータ (不図示) を駆動する。従って、このトラッキング誤差検出信号 T E に現れるトラックずれに追従し、主ビーム M がトラックを正しく走査するように制御することができる。

【0036】

また、減算回路 305 の演算結果である対物レンズ変位検出信号 L S は、D S P (デジタルシグナルプロセッサ) 203 に入力され、デジタル変換され、さらに D S P 203 は内蔵のコアプロセッサによる加算乗算で位相補償、ゲイン補償のデジタルフィルタ演算処理を実現している。所定の演算がなされた信号は、内蔵の D A 変換器で再度アナログ信号に変換され、移送モータ駆動回路 302 で電流増幅して、移送モータ 304 を駆動する。従って、対物レンズ 106 の変位量がゼロになるように光ヘッドが制御される。

【0037】

図5にトラックを光ビームM、S1、S2が横断した際の主ビームプッシュプル信号M_{pp}および副ビームプッシュプル信号S_{pp}を示す。模式図(a)は、ディスクの断面を示す模式図である。波形(b)は、主ビームプッシュプル信号M_{pp}を示す。波形(c)は、副ビームプッシュプル信号S_{pp}を示す。波形(b)、波形(c)において実線は、対物レンズ106が変位していない場合を示し、点線は、対物レンズ106が変位している場合を示す。横軸は、主ビームMとトラックの関係を示す。縦軸は、主ビームプッシュプル信号M_{pp}および副ビームプッシュプル信号S_{pp}のレベルを示す。一点差線は、主ビームMがトラックの中心にある場合を示す。ディスク上において副ビームS1、S2は、主ビームMに対して1/2トラックピッチずれているので主ビームプッシュプル信号M_{pp}と副ビームプッシュプル信号S_{pp}は、位相が180度ずれた信号になる。

【0038】

また、対物レンズ106が変位すると主ビームプッシュプル信号M_{pp}および副ビームプッシュプル信号S_{pp}は同一極性のDCオフセットを生じる。また、DCオフセットの量は対物レンズ106の変位量に比例する。従って、主ビームプッシュプル信号M_{pp}および副ビームプッシュプル信号S_{pp}を加算すると正弦波の成分が除去され対物レンズの変位量に応じた対物レンズ変位量検出信号L_Sを得ることがきる。

【0039】

数式を用いて説明する。

【0040】

主ビームプッシュプル信号M_{pp}および副ビームプッシュプル信号S_{pp}は、それぞれ(数5)、(数6)で表すことができる。

【0041】

【数5】

$$M_{pp} = \sin(2 \times \pi \times X / P) + k \times Q \quad \dots (数5)$$

【0042】

【数6】

$$S_{pp} = -\sin(2 \times \pi \times X / P) + k \times Q \quad \dots (数6)$$

【0043】

ここで、Xは、図5の横軸に対応する。Pは、図5に示すようにトラックピッチを示す。

【0044】

なお、(数5)、(数6)では説明を簡単にするため主ビームプッシュプル信号M_{pp}および副ビームプッシュプル信号S_{pp}の振幅が等しくなるように予め振幅が調整されているとする。ここで、Qは対物レンズ106の変位量を示す。kは、対物レンズ106の変位量に対するDCオフセット量の関係を示す定数である。

【0045】

従って、対物レンズ変位量検出信号LSは、(数7)と表すことができる。

【0046】

【数7】

$$LS = G \times 2 \times k \times Q \quad \dots (数7)$$

【0047】

G = 0.5の場合には、対物レンズ変位量検出信号LSは、(数8)と表すことができる。

【0048】

【数8】

$$LS = k \times Q \quad \dots (数8)$$

【0049】

従って、トラッキング誤差検出信号TEは、(数9)で表すことができる。

【0050】

【数9】

$$TE = \sin(2\pi X/P) \quad \dots (数9)$$

【0051】

(数9)が示すように対物レンズ106の変位によるDCオフセットが除去される。

【0052】

本実施の形態では、減算回路 306 でトラッキング誤差検出信号 TE を算出するとしたが図 6 に示す演算回路 310 を用いて算出してもよい。入力端子 403 は、対物レンズ変位量検出回路 305 に接続されている。入力端子 402 は、主ビームプッシュプル信号生成回路 300 に接続されている。出力端子 404 は、DSP 203 に接続されている。入力端子 403 に入力される対物レンズ変位量検出信号 LS は、ローパスフィルタ 400 (LPF 400) を介して減算回路 401 の一端子へ送られる。ローパスフィルタ 400 は、対物レンズ変位量検出信号 LS の低周波成分を抽出して出力する。入力端子 402 に入力される主ビームプッシュプル信号 Mpp は、減算回路 401 の+端子へ送られる。従って、トラッキング誤差検出信号 TE は、主ビームプッシュプル信号 Mpp から対物レンズ変位量検出信号 LS の低周波成分を減算することで算出される。

【0053】

ローパスフィルタ 400 を用いることにより、副ビーム S1、S2 を検出する光検出器 111c、111e に入射する他の情報面で反射した主ビーム M の内で情報面と情報面の距離等によって変動する成分の影響を除去でき、正確な対物レンズ変位量検出信号 LS を得ることができる。

【0054】

(実施の形態 2)

図 7 は実施の形態 2 であるトラッキング誤差検出装置を搭載した光ディスク装置の構成を示すブロック図である。実施の形態 1 と同様なブロックには同じ番号を付して説明を省略する。

【0055】

等価フィルタ 420 は、対物レンズアクチュエータと等しい伝達関数を持ったフィルタである。等価フィルタ 420 にはトラッキング駆動回路 204 の出力信号が入力されているので等価フィルタ 420 の出力信号は、対物レンズ 106 の変位量を示す信号である。この信号を対物レンズ変位量検出信号 LS2 と記す。

【0056】

対物レンズ変位量検出信号 LS2 は演算回路 422 へ送られる。対物レンズ変位量検出回路 305 の出力信号である対物レンズ変位量検出信号 LS も同様に演

算回路 422 へ送られる。演算回路 422 は、等価フィルタ 420 の出力信号である対物レンズ変位量検出信号 LS2 と対物レンズ変位量検出回路 305 の出力信号である対物レンズ変位量検出信号 LS に基づいて対物レンズ変位量検出信号を演算して出力する。この演算回路 422 の出力信号を対物レンズ変位量検出信号 LS3 と記す。減算回路 306 は、演算回路 422 の出力信号である対物レンズ変位量検出信号 LS3 と主ビームプッシュアップ信号 Mp p に基づいてトラッキング誤差検出信号 TE を生成する。トラッキング誤差検出信号 TE は、DSP (デジタルシグナルプロセッサ) 203 に入力される。以降の動作は実施の形態 1 と同様である。

【0057】

また、演算回路 422 の演算結果である対物レンズ変位量検出信号 LS3 は、DSP (デジタルシグナルプロセッサ) 203 に入力される。この信号に基づいて移送モータ 304 が制御される。

【0058】

演算回路 422 のブロック図を図 8 に示す。入力端子 600 は、対物レンズ変位量検出回路 305 に接続されている。入力端子 603 は、等価フィルタ 420 に接続されている。出力端子 605 は、減算回路 306 に接続されている。入力端子 600 に入力される対物レンズ変位量検出信号 LS は、ローパスフィルタ 601 (LPF 601) を介して加算回路 604 へ送られる。入力端子 603 に入力される対物レンズ変位量検出信号 LS2 は、ハイパスフィルタ 602 (HPF 602) を介して加算回路 604 へ送られる。従って、加算回路 604 の出力信号である対物レンズ変位量検出信号 LS3 は、対物レンズ変位量検出信号 LS の低周波成分と対物レンズ変位量検出信号 LS2 の高周波成分を加算した信号となる。

【0059】

対物レンズ変位量検出信号 LS の低周波成分を用いることにより、副ビーム S1、S2 を検出する光検出器 111c、111e に入射する他の情報面で反射した主ビーム M の内で情報面と情報面の距離の変化によって変動する成分の影響が除去された対物レンズ変位量検出信号 LS3 を得ることができる。また、対物レ

ンズ変位量検出信号 L S 2 の高周波成分を用いることにより、高い周波数帯域においても正確な対物レンズ変位量検出信号 L S 3 を得ることができる。

【0060】

なお、等価フィルタ 420 による対物レンズ変位量検出信号 L S 2 は、等価フィルタの伝達関数と実際の対物レンズアクチュエータの特性が特に低い周波数で温度変化等により差異が生じ易い。従って、低い周波数帯域では対物レンズ変位量検出信号 L S を用いることで全ての周波数帯域で正確な対物レンズ変位量検出信号 L S 3 を得ることができる。

【0061】

【発明の効果】

以上のように本発明のトラッキング誤差信号検出装置は、主ビームプッシュプル信号生成手段と副ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を加算して対物レンズの変位量を算出する対物レンズ変位量検出手段を備え、主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を対物レンズ変位量検出手段の出力信号に基づいて補正することによってトラッキング誤差信号を検出するように構成したので、偏心等で生じる対物レンズの変位によって生じるプッシュプル信号の DC オフセットがキャンセルされたトラッキング誤差信号を得ることができる。

【0062】

本発明のトラッキング誤差信号検出装置は、主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分に基づいて補正することによりトラッキング誤差信号を検出するように構成したので、他の情報面で反射した主ビームによって生じる副ビームのプッシュプル信号の外乱がキャンセルされたトラッキング誤差信号を得ることができる。

【0063】

本発明のトラッキング誤差信号検出装置は、主ビームプッシュプル信号生成手段と副ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を加算して対物レンズの変位量を算出する第 1 の対物レンズ変位量検出手段と、対物レンズ変位手段の駆動信号に基づいて対物レンズの変位量を算出する第 2 の対物レンズ変位量検出手段と、主ビームプッシュプル信号生成手段の出力信号を第 1 の対物レンズ変位量検出

手段の出力信号の低周波成分および第2の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の高周波成分に基づいて補正することによりトラッキング誤差信号を検出するように構成したので、他の情報面で反射した主ビームによって生じる副ビームのプッシュプル信号の外乱がキャンセルされると共に高い周波数においても正確なトラッキング誤差信号を得ることができる。

【0064】

本発明のトラッキング誤差信号検出装置は、対物レンズ変位手段と等価な特性の等価フィルタを備えたので、対物レンズ変位手段の駆動信号に基づいて対物レンズの変位量を検出することができる。

【0065】

本発明の光ディスク装置は、対物レンズ変位手段をトラックに対して略垂直な方向に送る移送手段と、対物レンズ変位量検出手段の出力に基づいて移送手段を制御する移送制御手段を備えたので、対物レンズの変位量を低減することができる。

【0066】

本発明の光ディスク装置は、対物レンズをトラックに対して略垂直な方向に変位させる対物レンズ変位手段と、前記第対物レンズ変位手段をトラックに対して略垂直な方向に送る移送手段と、第1の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の低周波成分および第2の対物レンズ変位量検出手段の出力信号の高周波成分に基づいて前記移送手段を制御する移送制御手段とを備えたので、広い周波数帯域で対物レンズの変位量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1のトラッキング誤差検出装置における光ヘッドの構成を示すブロック図

【図2】

上記実施の形態1を説明するための光ビームとトラックとの関係を示す模式図

【図3】

上記の実施の形態1の光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図 4】

上記の実施の形態 1 の光ヘッドの光検出器の部分の構成を示すブロック図

【図 5】

上記の実施の形態 1 のプッシュプル信号を説明するための波形図

【図 6】

上記の実施の形態 1 の演算回路 310 の構成を示すブロック図

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態の光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図 8】

上記の実施の形態 2 の演算回路 422 の構成を示すブロック図

【符号の説明】

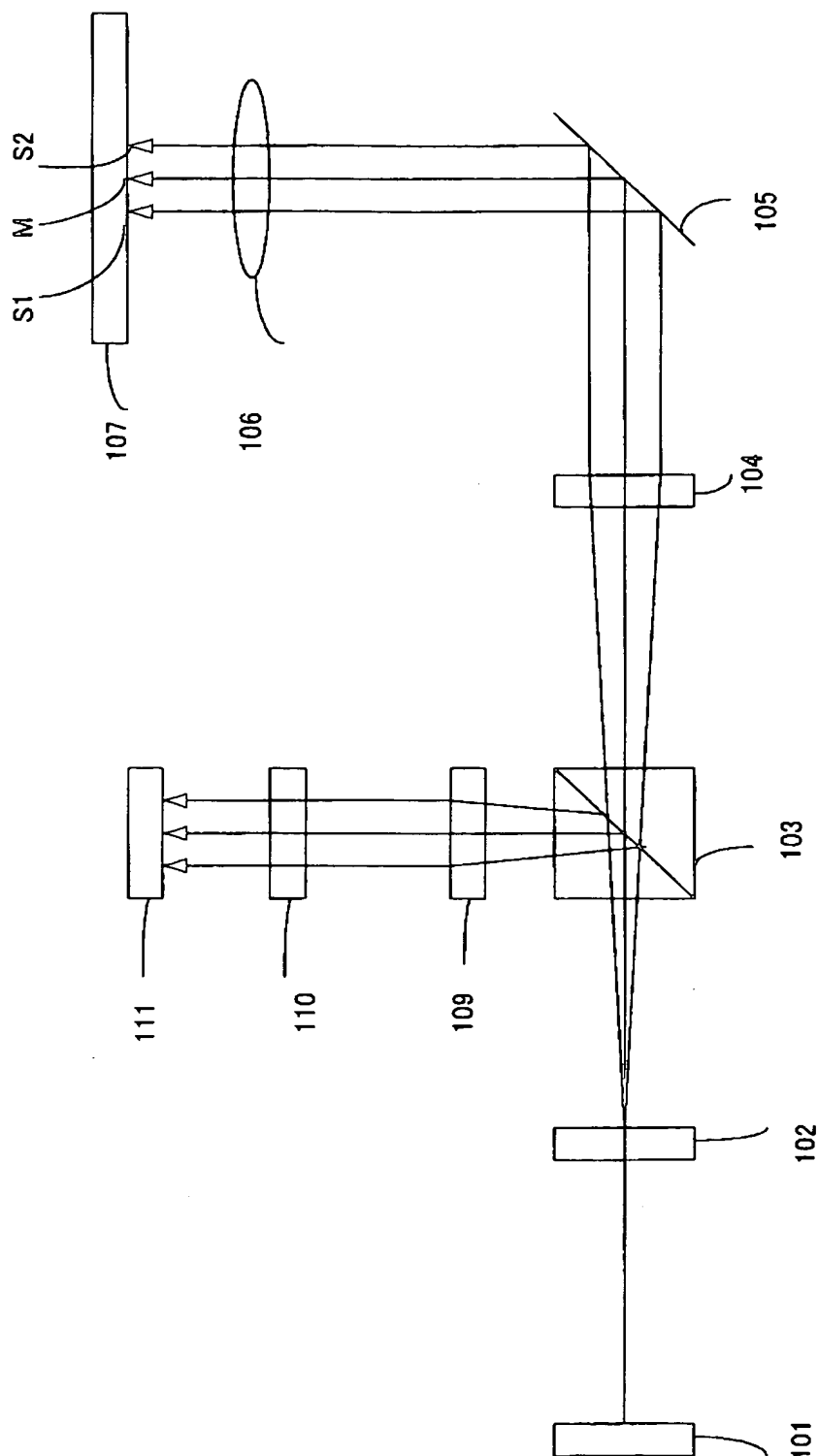
- 100 光ヘッド
- 101 半導体レーザ
- 102 回折格子
- 103 ビームスプリッタ
- 104 集光レンズ
- 105 反射ミラー
- 106 対物レンズ
- 107 光ディスク
- 108 情報トラック
- 109 シリンドリカルレンズ
- 110 ホログラム
- 111 光検出器
- 201 プリアンプ
- 203 DSP
- 204 トラッキング駆動回路
- 206 スピンドルモータ
- 300 主ビームプッシュプル信号生成回路
- 301 副ビームプッシュプル信号生成回路

- 3 0 2 移送モータ駆動回路
- 3 0 4 移送モータ
- 3 0 5 対物レンズ変位量検出回路
- 3 0 6 減算回路

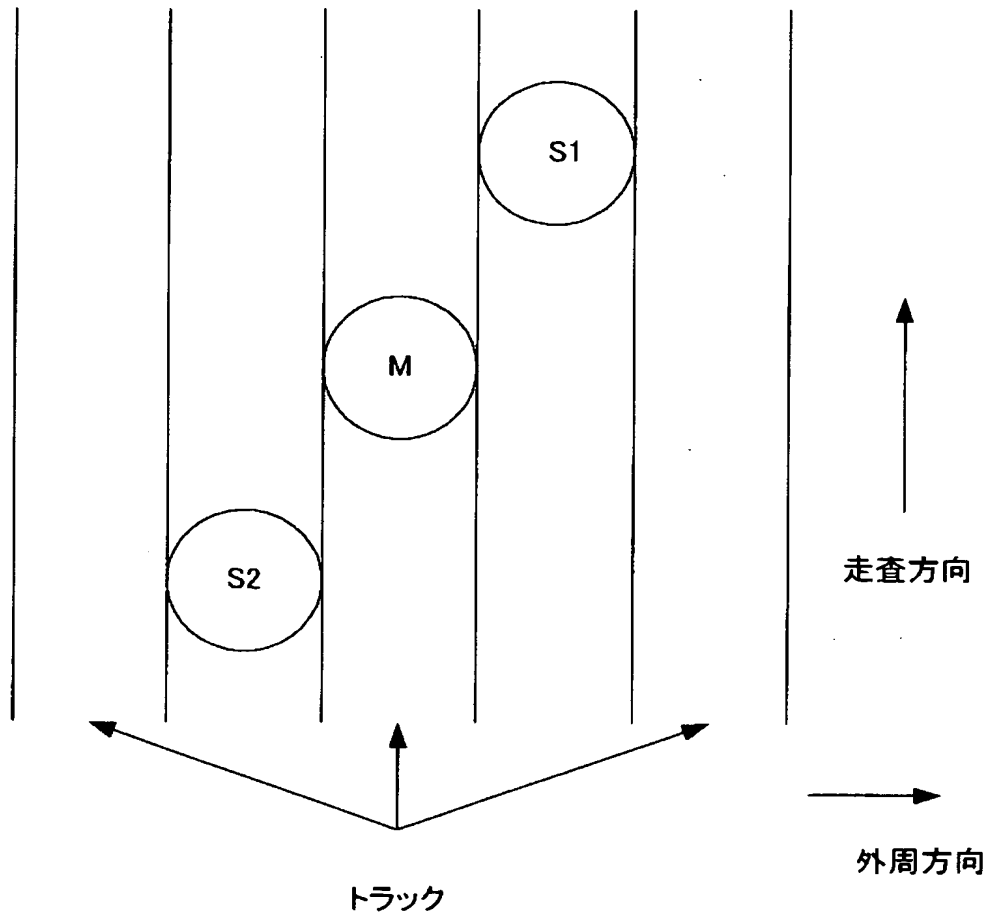
【書類名】

図面

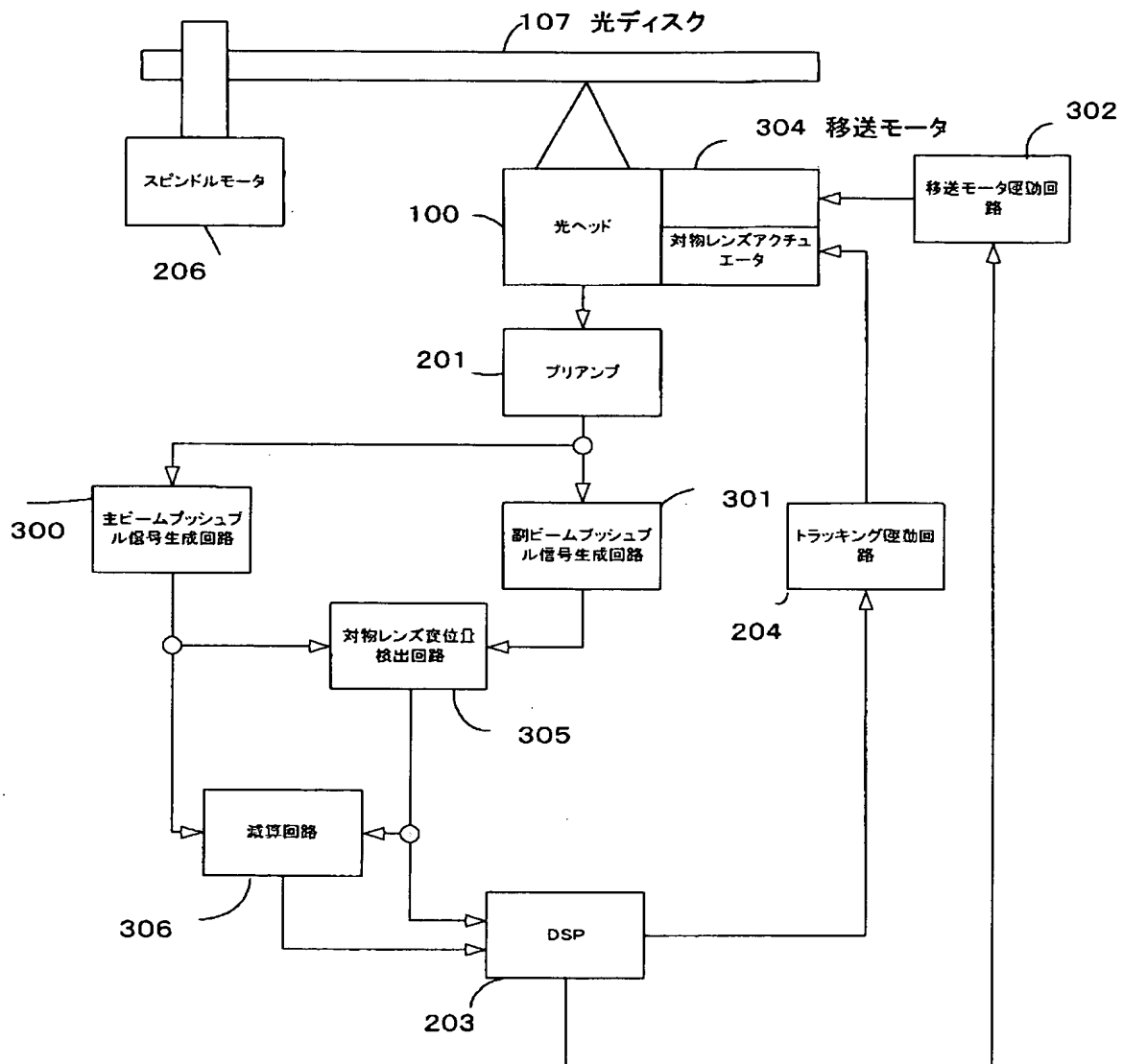
【図 1】



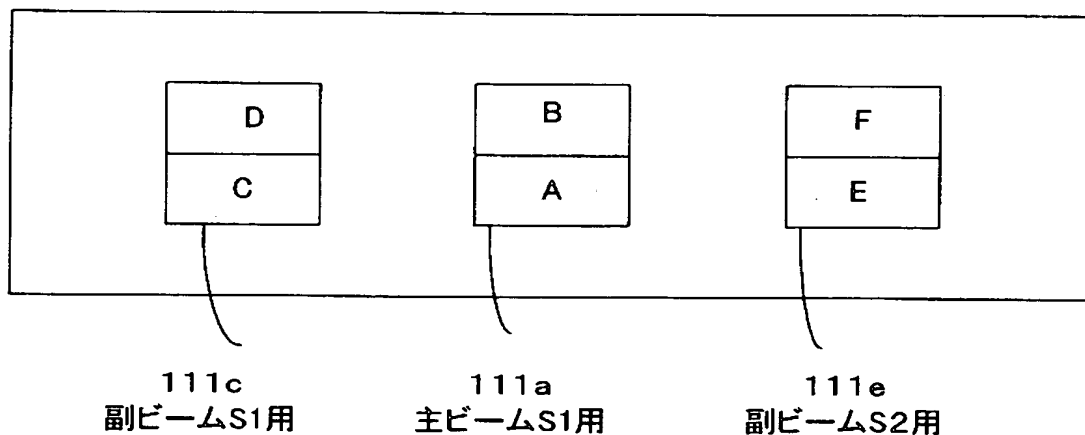
【図 2】



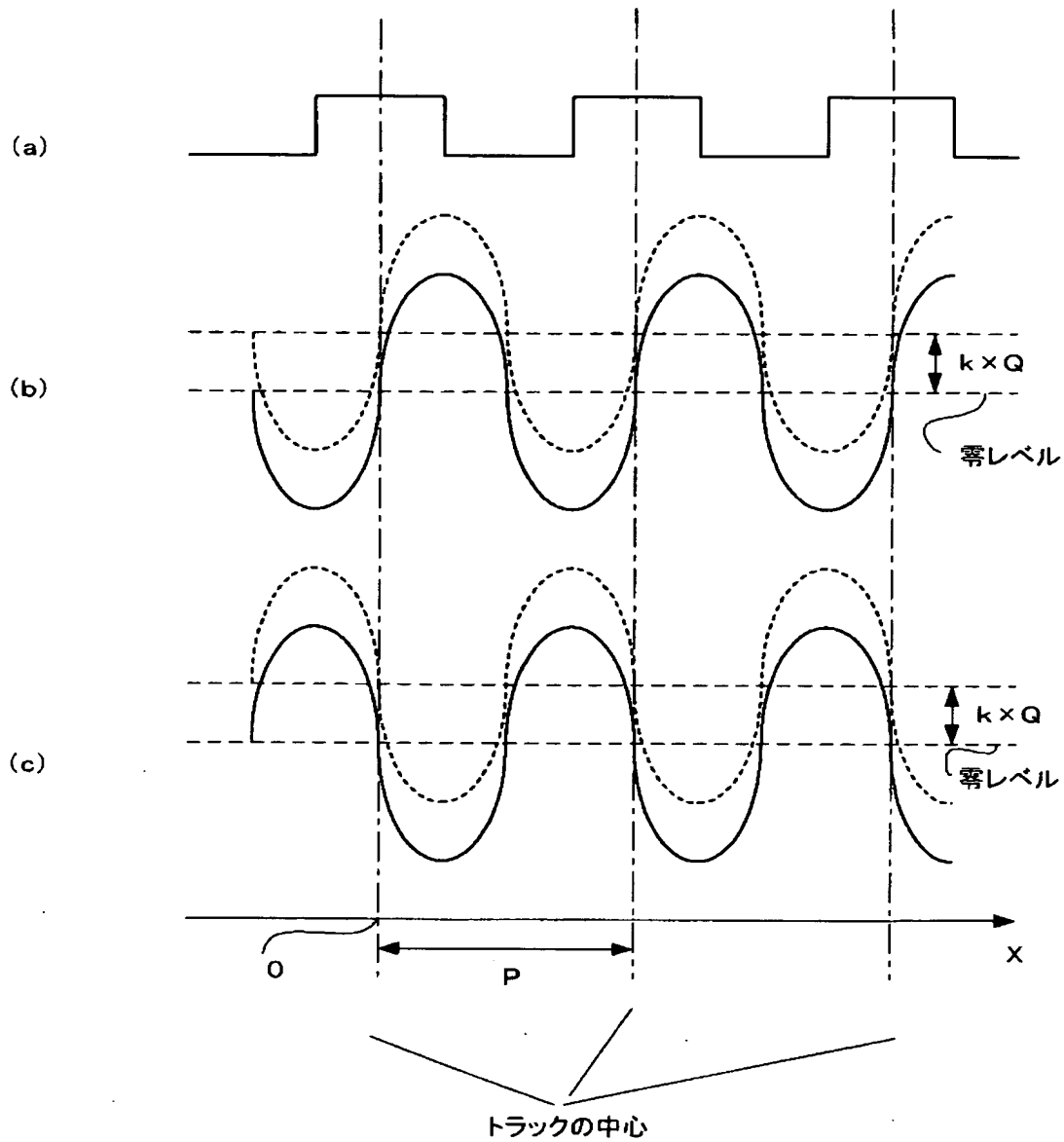
【図 3】



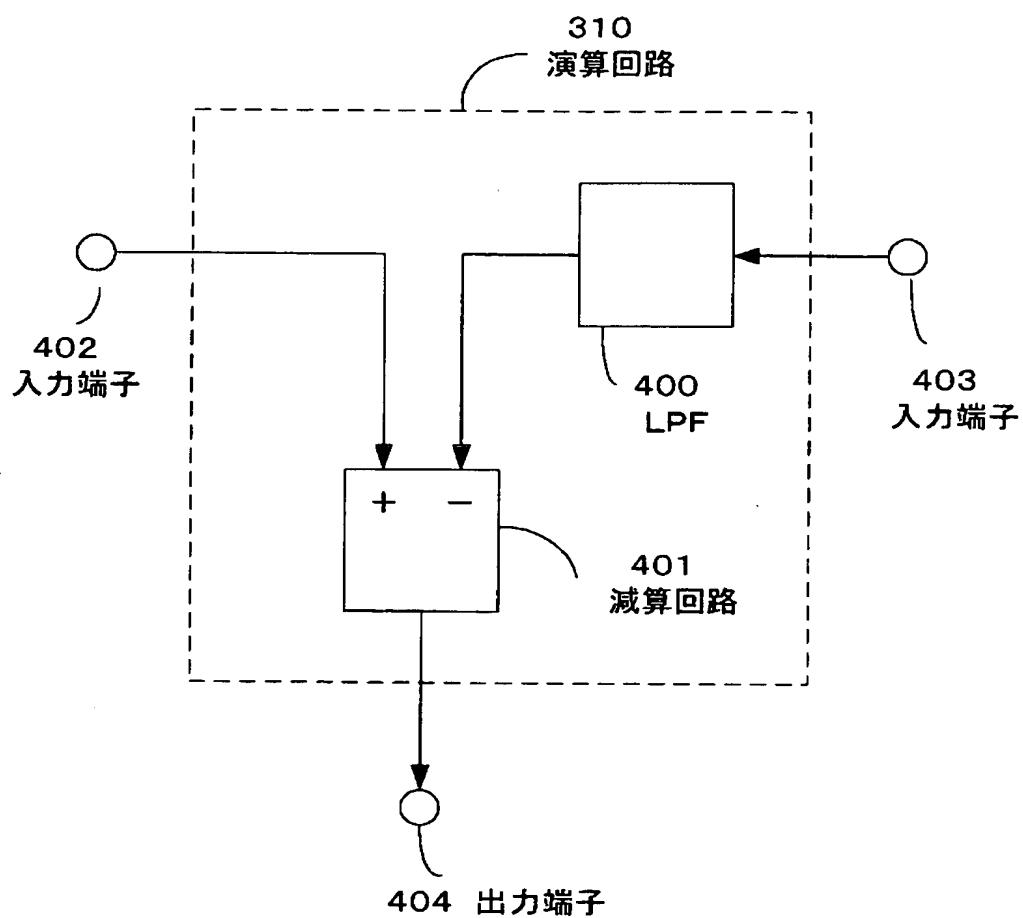
【図 4】



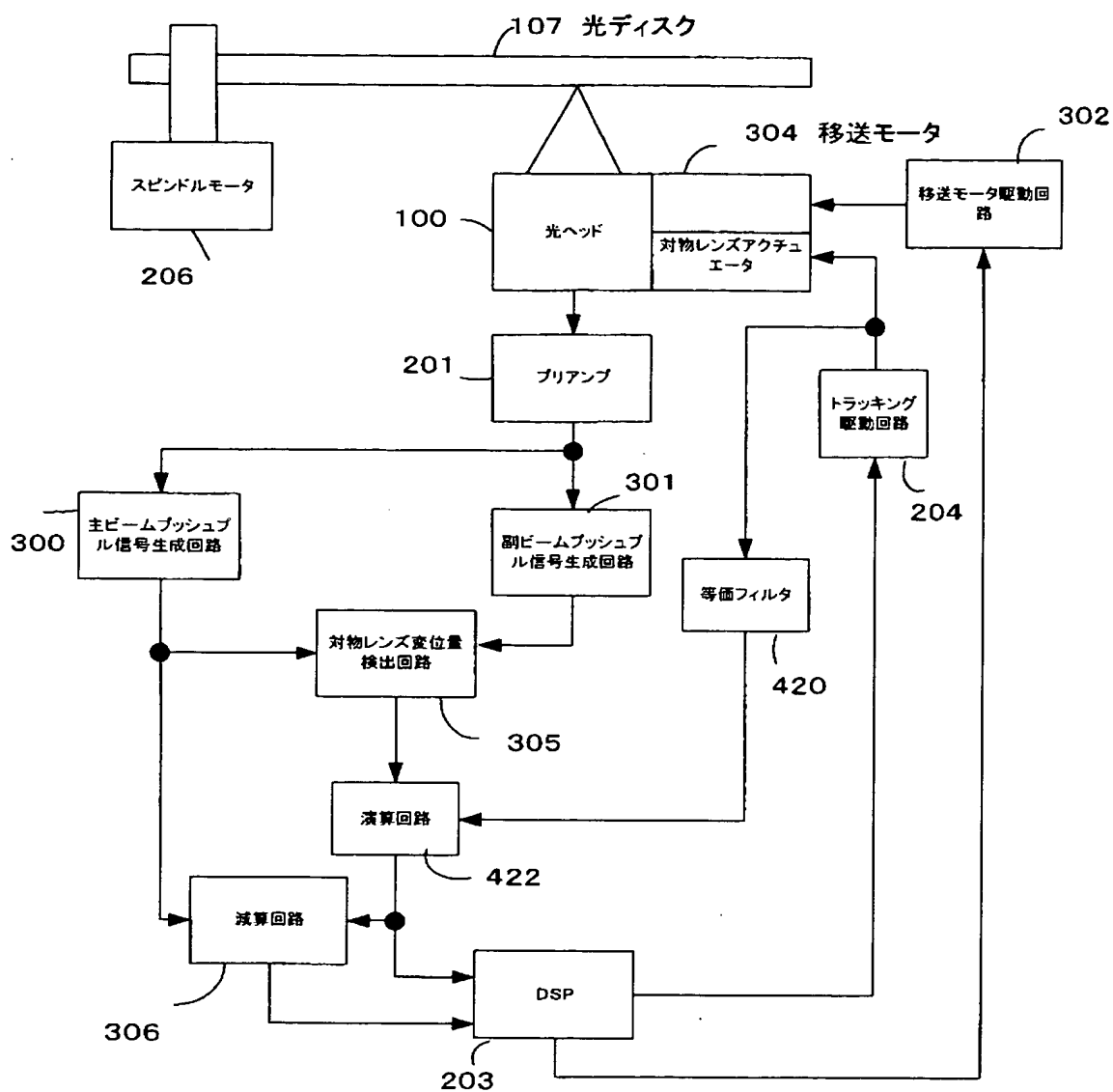
【図 5】



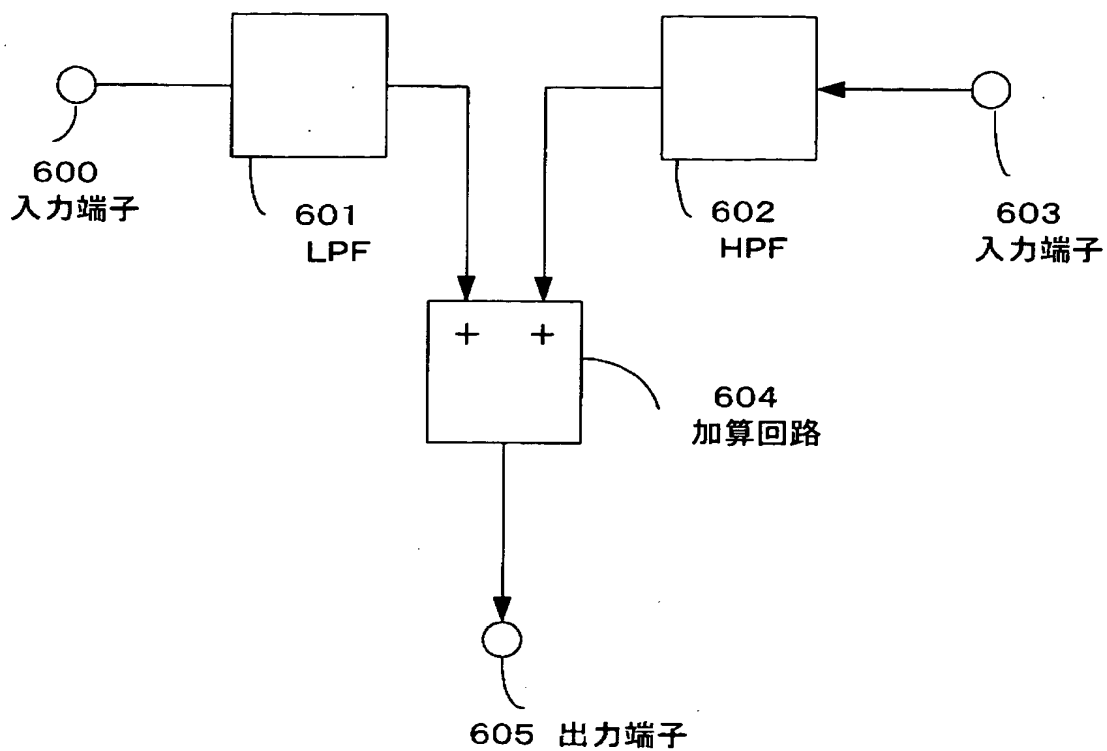
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偏心等で生じる対物レンズの変位によって生じるプッシュプル信号のDCオフセットがキャンセルされたトラッキング誤差信号を得ることを目的とする。

【解決手段】 主ビームプッシュプル信号生成回路300と副ビームプッシュプル信号生成回路301の出力信号を加算して対物レンズの変位量を算出する対物レンズ変位量検出回路305を備え、主ビームプッシュプル信号生成回路300の出力信号を対物レンズ変位量検出回路305の出力信号に基づいて補正することによってトラッキング誤差信号を検出する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 2 4 0 4 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社